

Jeudi 26 octobre à 10h30

Maison des Sciences de l'Eau
300, avenue Emile Jeanbrau à Montpellier

Variabilité climatique et scénarios hydrologiques en milieu alpin

Par B.Hingray

"Collaborateur scientifique"

au Laboratoire Hydrologie et Aménagement (HYDRAM) (<http://hydram.epfl.ch/>) de
l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (<http://www.epfl.ch/>)

La gestion optimale de la ressource en eau et des risques hydrologiques associés nécessite souvent, dans l'idéal, la connaissance des différents scénarios hydrologiques possibles pour le contexte climatique considéré. Même si l'on considère la situation climatique actuelle, l'information débitimétrique nécessaire à l'identification de ces scénarios est rarement disponible. En montagne en particulier, les bassins versants sont peu instrumentés et, lorsqu'ils le sont, les séries de débits disponibles sont souvent fortement perturbées par différents aménagements hydrauliques. La modélisation hydrologique et la simulation continue en particulier, permettent, dans ce contexte, de simuler les séries chronologiques de débits correspondant aux séries des variables météorologiques observées sur le système étudié ou obtenues par ailleurs à l'aide d'un générateur stochastique approprié. Cette approche sera illustrée sur la base de deux projets réalisés au cours des dernières années par le laboratoire « Hydrologie et Aménagements » de l'EPFL.

Dans le premier cas, cette approche a été adoptée de façon à produire, pour la situation climatique actuelle, un catalogue de scénarios de crue en différentes stations du Rhône à l'amont du Léman (Hingray et al., 2006a). Un modèle glacio-hydrologique parcimonieux a été développé à cet effet (Schaepli et al., 2005). Le générateur stochastique des variables météorologiques utilise comme données d'entrée les champs de différentes variables atmosphériques contenues dans les réanalyses NCEP pour la période 1960-2001. Il combine de façon originale les méthodes d'adaptation de type statistique (Antolik, 2000) et analogique (Obled et al., 2002) souvent utilisées en prévision météorologique opérationnelle.

Dans le second cas, l'approche a permis d'estimer la modification possible des régimes hydrologiques de bassins alpins suisses sous différents scénarios de changements climatiques futurs (Horton et al., 2006). Les scénarios météorologiques sont produits sur la base des sorties de 27 « expériences climatiques » obtenues dans le cadre du projet européen PRUDENCE pour l'horizon 2070-2099 (Christensen et al., 2002). Le modèle de génération stochastique évoqué plus haut ainsi qu'une méthode de perturbation simple des séries météorologiques observées sont utilisées à cet effet. Un point clé de cette étude est la caractérisation, la prise en compte et la propagation dans la chaîne de traitement et de simulation de diverses sources d'incertitudes pouvant affecter l'estimation cherchée (e.g. Hingray et al. 2006b ; Schaepli et al., 2006).

Références :

- Antolik, MS, 2000. An overview of the National Weather Service's centralized statistical quantitative precipitation forecasts. *J. Hydrol.* 239 (1-4): 306-337.
- Christensen, J. H., Carter, T. R. and Giorgi, F. 2002. PRUDENCE employs new methods to assess European Climate Change. *EOS Transactions, AGU*, 83, 147 pp.
- Hingray, B., Mezghani, A., Buishand, A., 2006b. Development of regional climate change pdf's from uncertain global mean warming and an uncertain scaling relationship (*Hydrol. Earth Syst. Sci.*).

- Hingray, B., Mezghani, A., Schaefli, B., Niggli, M., Faivre, G., Guex, F., Hamdi, Y., Musy, A. 2006a. Estimation des débits de crue du Rhône à Porte du Scex et autres points amont caractéristiques. Projet CONSECRU 2. Rapport final. HYDRAM. EPFL, Lausanne, 190p.
- Horton, P., Schaefli, B., Mezghani, A., Hingray, B., Musy, A. 2006. Assessment of climate change impacts on Alpine discharge regimes with climate model uncertainty. *Hydrol. Process.* 20(10): 2091-2109.
- Obled C, Bontron G, Garcon R. 2002. Quantitative precipitation forecasts: a statistical adaptation of model outputs through an analogues sorting approach. *Atm. Res.* 63 (3-4): 303-324.
- Schaefli, B., Hingray, B., Niggli, M. and Musy, A. 2005. A conceptual glacio-hydrological model for high mountainous catchments. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 9, 95 - 109.
- Schaefli, B., Hingray, B., Musy, A., 2006. Climate change and hydropower production in the Swiss Alps: quantification of potential impacts and related modelling uncertainties (*Hydrol. Earth Syst. Sci.*)